

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-160636

(43)Date of publication of application : 07.06.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/00  
G02F 1/1335

(21)Application number : 04-309994

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.11.1992

(72)Inventor : HIYAMA IKUO  
KAKEHI NAOFUMI  
KIMURA TAKESHI

## (54) BACK LIGHT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate absorption loss and improve the light utilization efficiency by make a reflection plate on the reverse surface of a photoconductor thinner with the distance from a lamp and providing fine structure on the top surface of the reflecting plate.

CONSTITUTION: The light source lamp 12 is incorporated in the photoconductor 11 which guides light and the reflecting plate 13 is provided on the rear surface and flank of the photoconductor 11. Further, the reflecting plate 14 which varies in shape linearly with the distance from the lamp 12 is arranged below the photoconductor 11. Further, an optical path converting element array 10 for converting the optical path of projection light from the photoconductor 11 is arranged on the front projection side of the photoconductor 11. The reflecting plate 14 is composed of a plane while slopes change so that the area of the reflecting surface becomes wider than the area of the projection surface with the distance from the lamp 12. The reflecting plate 14 has some fine structure on its top surface and is arranged slantingly at about 45° so as to efficiently reflect the parallel light from the lamp 12 at right angles to the projection surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-160636

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1	6920-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		

審査請求 未請求 請求項の数8(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-309994

(22)出願日 平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 楡山 郁夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 笈 直文

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 木村 剛

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立製作所リビング機器事業部内

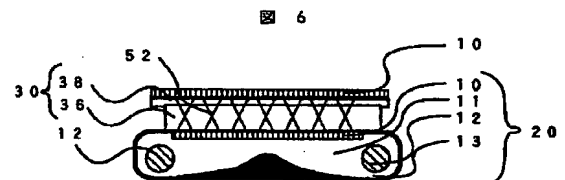
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 バックライト及び液晶表示装置

(57)【要約】

【構成】導光体の内部にランプを内蔵し、導光体裏面の反射板の形状を光源からの距離に応じて変化させ、更に反射板に微細構造を持たせたバックライト。一对の透明基板の少なくとも一方に光路変換素子アレイを配置した液晶表示素子を前記バックライトの前面に配置した液晶表示装置。前記バックライトの導光体が液晶表示素子の片側の基板を兼用した液晶表示装置。

【効果】導光体裏面の反射板の形状を変化させ微細構造を持たせることにより、ランプからの光を効率良く面内均一に指向性をもたせて導光体前面より出射させることができる。また、光路変換素子アレイにより光を画素部に絞り込み液晶表示素子の実質開口率の向上を図ることができる。従って、光利用効率の高い薄型液晶表示装置を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有する液晶表示装置用バックライトにおいて、  
該光源のランプが該導光体中に内蔵され、該導光体裏面の該反射板の形状が該光源からの距離に対応して変化し、該反射板の表面がある微細構造を有することを特徴とするバックライト。

【請求項2】液晶表示素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有するバックライトとを具備した液晶表示装置において、  
該光源のランプが該導光体中に内蔵され、該導光体裏面の該反射板の形状が該光源からの距離に対応して変化し、該光源のランプからの距離に応じて該導光体が屈折率分布を有し、その界面がある微細構造を有することを特徴とするバックライト。

【請求項3】液晶表示素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有するバックライトとを具備した液晶表示装置において、  
該導光体が該液晶表示素子の透明基板の一方を兼ねたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】液晶表示素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有するバックライトとを具備した液晶表示装置において、  
該光源のランプが該導光体中に内蔵され、該導光体裏面の該反射板の形状が該光源からの距離に対応して変化し、該反射板の表面がある微細構造を有した該バックライトと、その前面に透明基板の少なくとも一方に光路変換素子アレイを具備した該液晶表示素子を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】液晶表示素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と、該光源からの光を導く導光体と、該導光体の裏面に反射板とを有する液晶表示装置において、  
液晶表示素子が対角8インチ以上の画面サイズを持ち、アクティブ素子をマトリクス状に配置した透過型液晶表示素子であり、該液晶表示素子の裏面に配設したバックライトの厚さが7mm以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】液晶表示素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有するバックライトとを具備した液晶表示装置において、  
該光源のランプが該導光体中に内蔵され、該導光体裏面の該反射板の形状が該光源からの距離に対応して変化し、該反射板の表面がある微細構造を有した該バックライトと、該バックライトの前面に配設した該液晶表示素子の光の視野角特性がほぼ一致していることを特徴とする液

晶表示装置。

【請求項7】請求項1乃至6の液晶表示用バックライト又は液晶表示装置をパーソナルコンピュータ、テレビ等の電子機器の表示装置として使用したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項1乃至6の液晶表示用バックライト又は液晶表示装置を部屋の壁、机の上部などインテリアと実用性の両面を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光利用効率の高い薄型バックライト及びそれを用いた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置のバックライトの構造は、図11に示すように光源としてランプ12と、光源である該ランプ12から光を導く透明導光体11と、該透明導光体11の前後に配設された拡散膜15と、該ランプ12と該導光体11の裏面に設けられた反射板13、14である。

20

【0003】この構成であると、該導光体11の裏面の該拡散膜15の拡散性を該ランプ12からの距離に応じて変化させることにより、該ランプからの光を画面内均一にして出射させることができるが、ランプの光を効率良く利用することができず、薄型、低消費電力のバックライトで明るい表示を得ることが困難であった。そのために光利用効率を上げるためにランプを導光体中に内蔵したバックライトの構成が特開昭53-13395号に記載されている。更に、マイクロレンズ等を用いて実質開口率を上げる構成が特開昭60-165621号～165624号に記載されている。また、導光体の厚さを変化させることにより導光体からの光を面内均一にする構成が特開昭59-17584号に記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の従来技術のバックライトは、導光体中にランプを内蔵してもその形状を考慮していないため、導光体へのラウンチング効率が悪い。また、拡散膜を使用しているために反射率の高い反射板を用いても光の漏れや吸収損失による効率低下が起こる。

40

【0005】また、上記従来技術の液晶表示装置は、液晶素子自体のガラス基板にレンズ等を配置することにより、バックライトと液晶表示素子の一体化した設計がなされていない。

【0006】そこで、本発明では上記課題を解決するために、拡散板を用いずに反射板の形状を変化させ、更には、その表面に微細構造を有する反射板とすること、導光体のランプに接する面の形状を変えることにより効率良く導光体中に光を結合させ薄型、低消費電力の面内均一なバックライトを提供することにある。更には、前記

50

バックライトの前面に光を集光する光路変換素子アレイ  
備え導光体自身を液晶表示素子の基板として用いること  
により、実質開口率を向上させて光利用効率の高い、薄  
型、低消費電力の液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のバックライト  
は、液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光を導く  
導光体と該導光体の裏面に反射板を有する液晶表示装置  
用バックライトにおいて、該光源のランプの光束を効率  
良く導光体中にラウンディングさせるため該導光体中に内  
蔵し、ランプから導光体に結合した光を面内均一に指向  
性を持って出射させるために該導光体裏面の該反射板の  
形状が該光源からの距離に対応して変化し、該反射板の  
表面がある微細構造を有したバックライトである。

【0008】また、本発明の液晶表示装置は、液晶表示  
素子と、該液晶表示素子の裏面に光源と該光源からの光  
を導く導光体と該導光体の裏面に反射板を有するバック  
ライトとを具備した液晶表示装置において、該光源のラ  
ンプが該導光体中に内蔵され、該導光体裏面の該反射板  
の形状が該光源からの距離に対応して変化し該反射板の  
表面がある微細構造を有した該バックライトと、その前  
面に透明基板の少なくとも一方に光路変換素子アレイを  
具備した該液晶表示素子を有するか、前記バックライト  
の導光体を前記液晶表示素子の一方の基板として用いた  
液晶表示装置である。

#### 【0009】

【作用】従来のバックライトは、面内均一性を得るた  
めに導光体の両面に拡散板を利用していたために散乱に  
よる吸収損失が多く、また、無駄な方向の光成分が多く  
存在した。つまり、液晶表示素子の視野角特性は基板に  
垂直方向から高々 $\pm 50$ 度程度でありそれ以上の角度に  
出射する光成分は必要ない。また、実用上も $\pm 50$ から  
60度程度視野角があれば問題ないとされている。そこ  
で、導光体裏面の反射板の形状をランプからの距離に  
応じて薄くすることにより、出射光分布の面内の均一性  
を保ち、反射板の表面に微細構造を設けることにより、  
ランプから導光体内に入射した光は、指向性を持って反  
射され、導光体より出射される。この構成においては、  
散乱板を利用していないために、吸収損失がなく光利用  
効率の高い、薄型のバックライトが構成できる。

【0010】また、液晶表示素子の各画素毎に光路変換  
素子アレイ（例えば光ファイバー、マイクロレンズ、セ  
ルフオックレンズ等）を配置することにより、画素部の  
有効領域のみ光を透過させて実質開口率の向上を図る。  
更には、導光体を液晶表示素子の片側の基板として利用  
することにより、液晶表示素子とバックライトの一体設  
計が可能となり、より液晶表装置を薄くできる。

#### 【0011】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を用いて説  
明する。

#### 【0012】実施例1

本発明の一実施例の概略図を図1に示す。図1は本発明  
のバックライトの構成を示す断面図である。本発明の構  
成は、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内  
蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が  
備えられている。また、該導光体11の下部には、該ラ  
ンプ12から距離により直線状に形状の変化した反射板  
14を具備している。更に、該導光体11の前面出射側  
には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するた  
めの光路変換素子アレイ10が配置されている。ランプ  
12は導光体11の両側に配置したが片側だけでも可能  
である。

【0013】導光体の両側に配置したランプからの光  
は、ランプが導光体内に配置されているために効率良く  
導光体内に結合される。また、図9に示すように導光体  
11とランプ12からの光の結合部分にレンズ効果17を  
持たせるように形状を球面又は楕円状にすることによ  
りランプからの光53は平行光成分を多く含む光とな  
る。反射板14の形状は図1に示すようにランプからの  
距離が遠ざかるにつれて出射面の面積に対する反射面  
の面積が広くなるようにつれて傾斜が変化するように、  
平面により構成される。反射板14は、図10に示すよう  
にその微細構造は、ランプからの平行光を効率良く出射  
面に垂直に反射するように約45度の傾斜を持って配設  
されている。但し、微細構造の傾斜角度が45度は、ラ  
ンプからの光がすべて平行光の場合であり、現実には、  
ある程度の角度分布を有するために、25度から65度  
くらいまで、位置により角度を変化させている。この時  
、その微細構造により干渉色が出現しないように、また  
、効率良く光を反射させるために微細構造のピッチは、  
100 $\mu$ m以上が好ましい。反射板の形状及び微細構造は  
均一である必要はない。

【0014】また、導光体の形状は効率良く平行光に  
するために図9のような形状としたが、効率良く導光体  
に入射させるためには、レンズの凸方向が逆であるほう  
が良い。この時には、導光体下部の反射板の微細構造  
の傾斜角度及び反射板の形状により導光体からの光の  
出射方向及び面内均一性を制御できる。

【0015】従って、導光体の出射面に平行な光は、  
導光体裏面の反射板14により面内均一に効率良く反  
射される。反射光は導光体出射面に垂直成分の多い光  
となり、従来のバックライト構成のように拡散板を用  
いていないため、後方散乱が無く光の吸収損失が少な  
い。更に、ある程度の角度分布を持った光が導光体  
の出射側面より放出されるために光路変換素子アレイ  
10を備え出射面に垂直な光成分に変換することが好ま  
しい。光路変換素子アレイは、光ファイバプレート、  
マイクロレンズアレイ、プリズムアレイ、セルフオ  
ックレンズアレイ等光路を変換できるものであれば良  
い。

【0016】また、ネマチック液晶を用いたTN（ツイ

ストネマチック)型、STM(スーパーツイストネマチック)型液晶表示素子は視野角依存性が大きくバックライトの角度分布特性を液晶表示素子以上に大きくする必要がない。このように視野角の狭い液晶表示素子をバックライトの前面に設けるとときには、その液晶表示素子の最も広い方向の視野角特性に合わせる。バックライトの出射光の角度分布を合わせるために光路変換素子アレイとして、光ファイバー、マイクロレンズアレイ、プリズムアレイなどを用いて、導光体からの光を導光体の出射面に垂直な成分に絞ることができる。

【0017】上記において、TFT(薄膜トランジスタ)等のアクティブ素子をマトリクス状に配置した液晶表示素子においては、コントラスト10以上の範囲を視野角として、STN、TNを用いて、電極をマトリクス状に配置して時分割駆動した液晶表示素子においては、コントラスト3以上の範囲を視野角とする。アクティブ素子を用いた液晶表示素子は正面におけるコントラスト比が通常50以上と高いのでコントラスト比10以下になると人間は画質の低下を感じるために、それ以上の視野角は必要ではない。更に、時分割駆動したTN、STN液晶表示素子は、正面におけるコントラスト比も高々10から20程度であるために、コントラスト比3程度まで、画像として認識できるために、時分割駆動の液晶表示素子の視野角をコントラスト比3以上の範囲とする。

#### 【0018】実施例2

本発明の一実施例の概略図を図2に示す。図2は本発明のバックライトの構成を示す断面図である。本発明の構成は、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が備えられている。また、該導光体11の下部には、該ランプ12から距離により曲面に形状の変化した反射板14を具備している。更に、該導光体11の前面出射側には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するための光路変換素子アレイ10が配置されている。ランプ12は導光体11の両側に配置したが片側だけでも可能である。

【0019】実施例1の構造における反射板14が曲面状に変化している以外は同様の構造であり、同一の効果を得られる。図1においては、反射板の切れ目において、輝度差が現われたが、反射板を連続的に曲面状に変化させることにより、面内均一にできる。

#### 【0020】実施例3

本発明の一実施例の概略図を図3に示す。図3は本発明のバックライトの構成を示す断面図である。本発明の構成は、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が備えられている。また、導光体上部には、屈折率の低い物質例えば、気体、液体を配置することにより、その界面において、ランプからの光は屈折して導光体の前面に

出射される。更に、該導光体11の前面出射側には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するための光路変換素子アレイ10が配置されている。ランプ12は導光体11の両側に配置したが片側だけでも可能である。

【0021】導光体の両側に配置したランプからの光は、ランプが導光体内に配置されているために効率良く導光体内に結合される。また、図9に示すように導光体11とランプ12からの光の結合部分にレンズ効果17を持たせるように形状を球面又は楕円状にすることによりランプからの光53は平行光成分を多く含む光となる。導光体の形状は図3に示すようにランプからの距離が遠ざかるにつれて薄くなるようにつつ傾斜が変化するように構成される。導光体の傾斜の形状は、図10に示すようにその微細構造は、ランプからの平行光を効率良く出射面に垂直に反射するように約45度の傾斜を持って配設されていることが好ましい。但し、微細構造の傾斜角度が45度は、ランプからの光がすべて平行光の場合であり、現実には、ある程度の角度分布を有するために、25度から65度くらいまで、位置により角度を変化させている。この時、その微細構造により干渉色が出現しないように、また、効率良く光を屈折させるために微細構造のピッチは、100 $\mu$ m以上が好ましい。

【0022】また、導光体の形状は効率良く平行光にするために図9のような形状としたが、効率良く導光体に入射させるためには、レンズの凸方向が逆であるほうが良い。この時には、導光体下部の反射板の微細構造の傾斜角度及び反射板の形状により導光体からの光の出射方向及び面内均一性を制御できる。

【0023】上記説明した以外は、実施例1と同様な構成により同様な効果が得られる。

#### 【0024】実施例4

本発明の一実施例の概略図を図4に示す。図4は本発明のバックライトの構成を示す断面図である。本発明の構成は、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が備えられている。また、導光体上部には、ランプの直上の輝度が高くなり過ぎるために、ライトカーテン16を配置する。これは、導光体からの光が強い部分は後方反射させ、弱い部分は後方反射を少なくして前方に透過させる面内の位置により、透過率、反射率の異なる部材である。更に、該導光体11の前面出射側には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するための光路変換素子アレイ10が配置されている。

【0025】上記構成とすることにより、導光体11を空洞にして、バックライトの軽量化を図ることもできる。

【0026】従来このような直下型バックライトにおいては、薄型化、面内分布の均一化が困難であった。しかし、光源のランプは導光体内に内蔵されているために効率良く導光体側入射され、管径の細いランプ(例えば3

mm)を使用することによりバックライトの薄型化を達成できた。また、ライトカーテン及び光路変換素子アレイを導光体の前面に配置することにより、面内の均一性及び出射光の指向性を得、液晶表示素子の視野角特性に合わせることができた。

#### 【0027】実施例5

本発明の一実施例の概略図を図5に示す。図5は本発明の液晶表示装置の構成を示す断面図である。本発明の構成は、実施例1から4のバックライトを用いて、その前面に液晶表示素子を配置した構成である。その液晶表示素子の一実施例は図7に示すような構成であり、一对の透明基板の少なくとも一方に光路変換素子アレイを具備している。一对の透明基板の一方に光路変換素子アレイ10を具備し、その内側に偏光板31を配置し、更にその内側にアクティブ素子の透明電極37が配置され、液晶を一定方向に配向させる配向膜35を塗布シラビングした基板と、透明基板38の外側に光路変換素子アレイ10を配置し、その内側に偏光膜32、カラーフィルタ33、電極34、配向膜35の順に堆積した基板の間に液晶を挟持した液晶表示素子40が図5に最も適した構成である。しかし、この構成以外の従来の液晶表示素子に用いることもできる。

【0028】バックライトの一実施例としては、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が備えられている。また、該導光体11の下部には、該ランプ12から距離により直線状に形状の変化した反射板14を具備している。更に、該導光体11の前面出射側には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するための光路変換素子アレイ10が配置されている。ランプ12は導光体11の両側に配置したが片側だけでも可能である。また、液晶表示素子のバックライト側に光路変換素子アレイを具備している場合は、必ずしもバックライトの導光体側に光路変換素子アレイは必要としない。

【0029】上記図5のような構成とすることにより、効率良く導光体の出射面に垂直に放出された光は、光路変換素子アレイ10により、液晶表示素子の画素部に集光される。つまり、アクティブ素子を用いた液晶表示素子においては、現在光の透過する部分の割合（開口率）は30%程度であるが、光52のように画素部に絞り込むことにより、実質的な開口率を上昇させて明るい表示を得ることができる。液晶表示素子のバックライト側の光路変換素子アレイは、好ましくは、1最小単位画素毎に配置され、液晶表示素子前面の光路変換素子は、図7のようにカラー表示を行うときには、RGBの3画素毎に一つの光路変換素子が配置されている。3画素単位で光を出射させることにより、RGBの綺麗な混色を得ることができる。

【0030】図7の光路変換素子アレイは、裏面、前面共に、光ファイバー、凹レンズ、凸レンズなどのマイク

ロレンズアレイ、セルフオックレンズアレイを使用することができる。好ましくは、裏面の光路変換素子アレイは、効率良く光を絞り込むために、マイクロレンズ、セルフオックレンズで、前面のそれは、光ファイバプレート、凹レンズのマイクロレンズアレイ等が良い。光ファイバプレートや凹レンズのマイクロレンズアレイを使用することにより視野角依存性を低減することもできる。

#### 【0031】実施例6

10 本発明の一実施例の概略図を図6に示す。図6は本発明の液晶表示装置の構成を示す断面図である。本発明の構成は、実施例1から4のバックライトの前面を液晶表示素子の一方の基板として用いた構成である。その液晶表示素子の一実施例は図7に示すような構成であり、一对の透明基板の少なくとも一方の基板の替わりにバックライトの導光体を使用する。

【0032】バックライトの一実施例としては、光を導く導光体11の内部に光源ランプ12を内蔵し、該導光体11の裏面及び側面には、反射板13が備えられている。また、該導光体11の下部には、該ランプ12から距離により曲面的に形状の変化した反射板14を具備している。更に、該導光体11の前面出射側には、前記導光体11からの出射光の光路を変換するための光路変換素子アレイ10が配置されており、導光体が液晶表示素子の片側の基板を兼用している。ランプ12は導光体11の両側に配置したが片側だけでも可能である。

【0033】上記図6のような構成とすることにより、効率良く導光体の出射面に垂直に放出された光は、光路変換素子アレイ10により、液晶表示素子の画素部に集光される。つまり、アクティブ素子を用いた液晶表示素子においては、現在光の透過する部分の割合（開口率）は30%程度であるが、光52のように画素部に絞り込むことにより、実質的な開口率を上昇させて明るい表示を得ることができる。また、液晶表示素子の一方の基板が導光体を兼ねているために、光路変換素子アレイを配置するときに画素とのズレを最小限に抑えることができ、実質開口率が向上し、光利用効率を上げることができる。

【0034】その他の構成、また、それによる効果は実施例5と同様である。

#### 【0035】実施例7

40 本発明の一実施例の概略図を図7に示す。図7は本発明の液晶表示装置の応用例の構成を示す投射図である。本発明の構成は、実施例1から6のバックライト及び液晶表示装置を用いた装置である。本発明によれば、光利用効率が高く明るい薄型の液晶表示装置を得ることができるために、図7に示すように、部屋の壁やテーブルの表面として液晶表示装置を用いることができる。このような使用をすることで、家の中などで常に情報を入手することができる。また、液晶表示装置にペン入力、タッチ

センサー等のセンシング手段を具備すれば、情報処理、家内の制御装置として用いることもできる。

【0036】更に、パーソナルコンピュータやテレビの表示装置として、本発明のバックライト及び液晶表示装置を用いることにより、薄型、低消費電力の表示が得られ、スペースを取らずに作業ができる。

【0037】特にOA機器のモニターとして本発明の液晶表示装置を利用するときには、表示画面の見易さ、取り扱い易さなどから画面サイズ、対角8インチ以上で、厚さが7mm以下のものが好ましい。特に、アクティブ素子を用いた液晶表示素子においては、開口率が小さくバックライトの高い輝度が要求される。8インチ以上の画面サイズになると、面内均一に薄型の明るい表面輝度2000ニット以上のバックライトを作製するのが困難であった。従って、本発明の液晶表示装置を画面サイズ、対角8インチ以上で、厚さが7mm以下の液晶表示装置に利用したときに効果が大きい。

【0038】本発明の導光体の形状は金属で型を作っておきそこに導光体の材料を流し込むことにより作製するなど作製方法には制約されない。また、反射板も、スパッタ、蒸着、液体塗布、反射板貼付けなど様々な方法があるが作製方法に制約されない。

【0039】

【発明の効果】導光体裏面の反射板の形状をランプからの距離に応じて薄くすることにより、出射光分布の面内の均一性を保ち、反射板の表面に微細構造を設けることにより、ランプから導光体内に入射した光は、指向性を持って反射され、導光体より出射される。この構成においては、散乱板を利用していないために、吸収損失がなく光利用効率の高い、薄型のバックライトが構成できる。

【0040】また、液晶表示素子の各画素毎に光路変換素子アレイ（例えば光ファイバー、マイクロレンズ、セルフオックレンズ等）を配置することにより、画素部の有効領域のみ光を透過させて実質開口率の向上を図ることができる。更には、導光体を液晶表示素子の片側の基板として利用することにより、液晶表示素子とバックラ

イトの一体設計が可能となり、薄型、高効率液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

【図2】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

【図3】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

10 【図4】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

【図5】本発明液晶表示装置の一実施例を示す図である。

【図6】本発明液晶表示装置の一実施例を示す図である。

【図7】本発明液晶表示素子の一実施例を示す図である。

【図8】本発明液晶表示装置の一応用例を示す図である。

20 【図9】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

【図10】本発明バックライトの一実施例を示す図である。

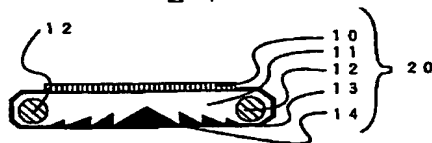
【図11】従来のバックライト構成を示す図である。

【符号の説明】

10…光路変換素子アレイ、11…導光体、12…ランプ、13…反射板、14…導光体の反射板、15…拡散板、16…ライトカーテン、17…集光レンズ、20…バックライト、30…液晶表示素子、31…下側偏光板、32…上側偏光板、33…カラーフィルタ、34…透明電極、35…配向膜、36…液晶層、37…アクティブ素子の透明電極、38…上側透明基板、40…液晶表示素子、50…入射光、51…出射光、52…液晶素子を透過する光、53…ランプから導光体への入射光、60…本発明の液晶表示装置、70…部屋の壁、71…机又はテーブル。

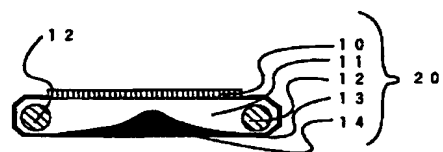
【図1】

図 1



【図2】

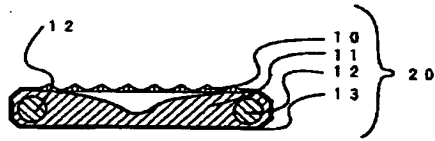
図 2





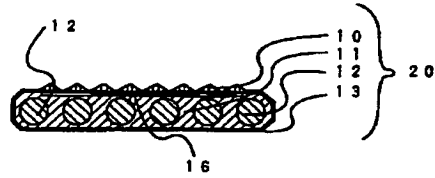
【図3】

図 3



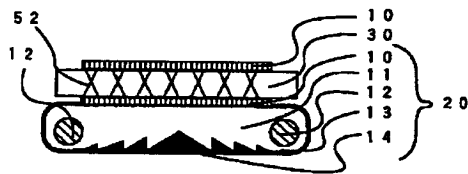
【図4】

図 4



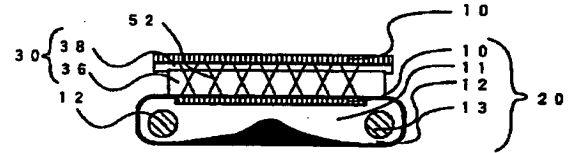
【図5】

図 5



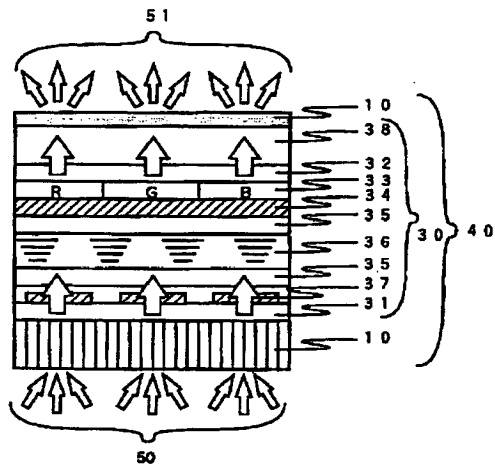
【図6】

図 6



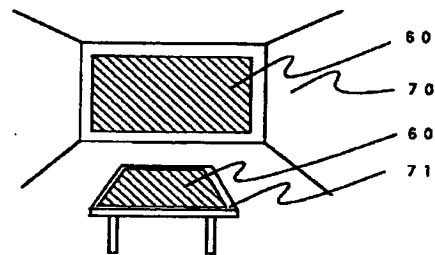
【図7】

図 7



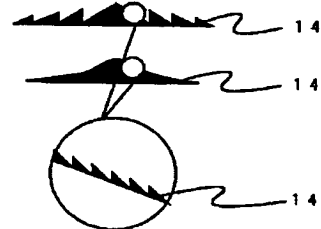
【図8】

図 8



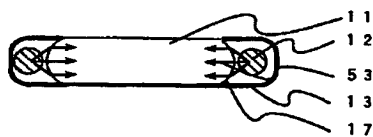
【図10】

図 10



【図9】

図 9



【図11】

図 11

